

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

13.02.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 2月25日

REC'D 11 APR 2003

出願番号

Application Number:

特願2002-048122

[ST.10/C]:

[JP2002-048122]

WIPO

PCT

出願人

Applicant(s):

株式会社ブリヂストン

PRIORITY

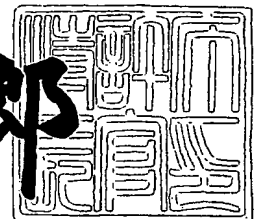
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 3月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3020022

【書類名】 特許願

【整理番号】 P225066

【提出日】 平成14年 2月25日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H01M 4/06  
H01M 4/08

【発明の名称】 リチウム1次電池用の正極及びその製造方法、並びに該  
正極を備えたリチウム1次電池

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 東京都武蔵村山市中藤3-36-5

【氏名】 大月 正珠

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市青葉区美しが丘5-29-5-203

【氏名】 江口 眞一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都小平市小川東町3-5-5-751

【氏名】 菅野 裕士

【特許出願人】

【識別番号】 000005278

【氏名又は名称】 株式会社 ブリヂストン

【代理人】

【識別番号】 100072051

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 興作

【選任した代理人】

【識別番号】 100059258

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉村 暁秀

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 074997

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712186

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 リチウム 1 次電池用の正極及びその製造方法、並びに該正極を備えたりチウム 1 次電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 二酸化マンガンの粒子間に、酸化チタン、アルミナ、酸化亜鉛、酸化クロム、酸化リチウム、酸化ニッケル、酸化銅及び酸化鉄からなる群から選択される少なくとも 1 種の金属酸化物が分散されていることを特徴とするリチウム 1 次電池用の正極。

【請求項 2】 前記金属酸化物が、二酸化チタンであることを特徴とする請求項 1 に記載のリチウム 1 次電池用の正極。

【請求項 3】 前記金属酸化物の質量が、前記二酸化マンガンの質量に対し、0.5%から4%であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のリチウム 1 次電池用の正極。

【請求項 4】 請求項 1 から 3 の何れかに記載の正極を備えたりチウム 1 次電池

【請求項 5】 (I) 有機溶媒中に、二酸化マンガンと、チタン、アルミニウム、亜鉛、クロム、リチウム、ニッケル、銅及び鉄からなる群から選択される少なくとも 1 種の金属のアルコキシドとを加え混合して、混合液を製造する工程と、  
(II) 該混合液に、水を加えて金属水酸化物を生成する工程と、  
(III) 生成した金属水酸化物を含有する液を加熱乾燥することにより、金属水酸化物を金属酸化物にし、該金属酸化物を二酸化マンガンの粒子間に分散させた正極用粉末を製造する工程と、  
(IV) 該正極用粉末を成形して正極を製造する工程と  
からなることを特徴とするリチウム 1 次電池用の正極の製造方法。

【請求項 6】 前記金属がチタンであることを特徴とする請求項 5 に記載のリチウム 1 次電池用の正極の製造方法。

【請求項 7】 前記金属のアルコキシドが、チタンイソプロポキシド( $\text{Ti}[\text{OCH}(\text{CH}_3)_2]_4$ )であることを特徴とする請求項 5 に記載のリチウム 1 次電池用の正極の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、リチウム1次電池の正極及びその製造方法、並びに該正極を備えたリチウム1次電池に関する。

【0002】

## 【従来の技術】

近年、エレクトロニクスの急速な進歩に伴い、特に小型電子機器の電源として、小型、軽量で、かつ長寿命、高エネルギー密度の電池が求められている。これに対し、二酸化マンガンを正極とし、リチウムを負極とするリチウム1次電池は、リチウムの電極電位が金属中で最も低く、単位体積当りの電気容量が大きいため、高エネルギー密度を有する電池の一つとして知られており、多くの種類のものが活発に研究されている。

【0003】

一方、空気入りタイヤにパンク等が生じて、修理・補修ができる場所までの相当距離を継続走行できるランフラットタイヤが開発されている。これに伴い、タイヤの内圧を測定し、一定以下の内圧になった場合に、異常を伝える信号を送信する内圧警報装置を、前記ランフラットタイヤに設けることが提案されている。

【0004】

ここで、内圧警報装置の電源としては、前述の小型、軽量で、かつ長寿命、高エネルギー密度の二酸化マンガンを正極とし、リチウムを負極とするリチウム1次電池が用いられている。

【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、タイヤ内圧の他にタイヤの諸情報を伝達するように内圧警報装置の高機能化が要請され、それに伴い電力消費量が増大するので、現存するリチウム1次電池を内圧警報装置の電源に用いたのでは、寿命が短く、短期間で交換が必要になるという問題が生じる。

そこで、本発明は、放電容量及びエネルギー密度の高い、高出力で長寿命なりチウム1次電池を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、前記課題を解決するために鋭意検討した結果、二酸化マンガン  
を正極とするリチウム1次電池において、正極の二酸化マンガンを改良すること  
によって、放電容量及びエネルギー密度の高い、高出力で長寿命なりチウム1次  
電池が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】

即ち、本発明は、

〈1〉 二酸化マンガンの粒子間に、酸化チタン、アルミナ、酸化亜鉛、酸化クロ  
ム、酸化リチウム、酸化ニッケル、酸化銅及び酸化鉄からなる群から選択される  
少なくとも1種の金属酸化物が分散されていることを特徴とするリチウム1次電  
池用の正極である。

〈2〉 前記金属酸化物が、二酸化チタンであることを特徴とする前記〈1〉に記載の  
リチウム1次電池用の正極である。

〈3〉 前記金属酸化物の質量が、前記二酸化マンガンの質量に対し、0.5%から4  
%であることを特徴とする前記〈1〉又は前記〈2〉に記載のリチウム1次電池用の正  
極である。

〈4〉 前記〈1〉から前記〈3〉の何れかに記載の正極を備えたりチウム1次電池であ  
る。

【0008】

〈5〉 (I) 有機溶媒中に、二酸化マンガンと、チタン、アルミニウム、亜鉛、ク  
ロム、リチウム、ニッケル、銅及び鉄からなる群から選択される少なくとも1種  
の金属のアルコキシドとを加え混合して、混合液を製造する工程と、

(II) 該混合液に、水を加えて金属水酸化物を生成する工程と、

(III) 生成した金属水酸化物を含有する液を加熱乾燥することにより、金属水  
酸化物を金属酸化物にし、該金属酸化物を二酸化マンガンの粒子間に分散させた  
正極用粉末を製造する工程と、

(IV) 該正極用粉末を成形して正極を製造する工程と

からなることを特徴とするリチウム1次電池用の正極の製造方法である。

<6> 前記金属がチタンであることを特徴とする前記<5>に記載のリチウム1次電池用の正極の製造方法である。

<7> 前記金属のアルコキシドが、チタンイソプロポキシド( $\text{Ti}[\text{OCH}(\text{CH}_3)_2]_4$ )であることを特徴とする前記<5>に記載のリチウム1次電池用の正極の製造方法である。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明を詳細に説明する。

本発明のリチウム1次電池用の正極は、二酸化マンガンと、該二酸化マンガンの粒子間に分散させた金属酸化物とからなり、必要に応じて、導電材及び結着剤等のリチウム1次電池の技術分野で通常使用されている添加剤を含む。

【0010】

本発明で使用する二酸化マンガンは、電気化学合成であっても、化学合成であってもよい。該二酸化マンガンは、リチウム1次電池の正極として通常使用される材料の中でも、放電電位が高く高容量であり、安全性及び電解液の濡れ性に優れ、更にコストの点でも優れる。

該二酸化マンガンの粒径は $1\sim 60\mu\text{m}$ であり、好ましくは $20\sim 40\mu\text{m}$ である。粒径が $1\mu\text{m}$ 未満又は $60\mu\text{m}$ を超えると、正極合材（二酸化マンガン、導電材及び結着剤からなる）成形時にパッキングが悪くなるか、又は単位体積中に含まれる正極活物質量が少なくなるため、放電容量が減少することがあるので好ましくない。

【0011】

本発明に用いる金属酸化物としては、酸化チタン、アルミナ、酸化亜鉛、酸化クロム、酸化リチウム、酸化ニッケル、酸化銅、酸化鉄が挙げられ、これらは1種単独でも、2種以上の併用であってもよい。

【0012】

該金属酸化物は非常に微細な粒子であるのが好ましく、その粒径は $10\text{nm}\sim 1\mu\text{m}$

であり、好ましくは20nm～60nmである。粒径が10nm未満の粒子は工業的には合成が困難であり、1 $\mu$ mを超えると単位体積当りに含まれる正極活物質としての二酸化マンガンの量が減少して、単位体積当りのエネルギー量が減少するため好ましくない。

#### 【0013】

本発明では、二酸化マンガンの粒子間に、金属酸化物を分散させているので、二酸化マンガン粒子間に隙間が生じる。該隙間には電解液が効率よく浸入できるため、電解液と二酸化マンガンの接触面積が増大し、その結果として二酸化マンガンの利用率が上がり、放電容量及びエネルギー密度が向上する。

二酸化マンガン粒子間に隙間を形成する金属酸化物の中でも酸化チタンが特に好ましく、その理由として、酸化チタンは、リチウム1次電池の電池電極反応を阻害しないこと、効果的に水分を吸収して電池の安定性に寄与するだけでなく、添加により著しく導電性を低下させることが無い（内部抵抗が上昇しない）こと等が挙げられる。

#### 【0014】

本発明の正極における金属酸化物の質量は、二酸化マンガンの質量に対し、0.5%から4%が好ましい。金属酸化物の質量が、二酸化マンガンの質量に対し、0.5%未満であると、金属酸化物を二酸化マンガンの粒子間に分散させて隙間を形成する効果が十分でなく、4%を超えると、単位体積当りの二酸化マンガン量が減少すると同時に、二酸化マンガンの粒子表面が金属酸化物で覆われ、電解液と二酸化マンガンとの接触面積が減少してしまうため好ましくない。

#### 【0015】

本発明のリチウム1次電池用の正極に、必要に応じて添加する添加剤のうち、導電材としてはアセチレンブラック等が挙げられ、結着剤としてはポリフッ化ビニリデン(PVDF)、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)等が挙げられる。これらの添加剤を使用するときは、従来と同様の配合割合、例えば、正極用粉末：導電材：結着剤＝8：1：1～8：1：0.2（質量比）で配合できる。

#### 【0016】

正極の形状としては、特に制限はなく、電極として公知の形状の中から適宜選



択することができる。例えば、シート状、円柱形状、板状形状、スパイラル形状等が挙げられる。

【0017】

本発明のリチウム1次電池は、上述した正極と、負極と、非プロトン性有機溶媒及び支持塩からなる電解液とを備え、必要に応じて、セパレーター等のリチウム1次電池の技術分野で通常使用されている部材を備える。

【0018】

本発明のリチウム1次電池の負極の材料としては、リチウム金属自体の他、リチウム合金等が挙げられる。リチウムと合金をつくる金属としては、Sn、Pb、Al、Au、Pt、In、Zn、Cd、Ag、Mg等が挙げられる。これらの中でも、埋蔵量の多さ、毒性の観点からAl、Zn、Mgが好ましい。これらの材料は、1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

負極の形状としては、特に制限はなく、前述した正極の形状と同様の公知の形状から適宜選択することができる。

【0019】

本発明のリチウム1次電池の電解液は、非プロトン性有機溶媒及び支持塩からなる。リチウム1次電池の負極は、前述のようにリチウム又はリチウム合金からなるため、水との反応性が非常に高く、従って、溶媒には水と反応しない非プロトン性有機溶媒を用いる。

【0020】

非プロトン性有機溶媒としては、特に制限はないが、電解液の粘度を低く抑える観点から、エーテル化合物やエステル化合物等が挙げられる。具体的には、1, 2-ジメトキシエタン(DME)、テトラヒドロフラン、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、ジフェニルカーボネート、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート(PC)、 $\gamma$ -ブチロラクトン(GBL)、 $\gamma$ -バレロラクトン、メチルエチルカーボネート、エチルメチルカーボネート等が好適に挙げられる。

これらの中でもプロピレンカーボネート、 $\gamma$ -ブチロラクトン等の環状エステル化合物、ジメチルカーボネート、メチルエチルカーボネート等の鎖状エステル化合物、1, 2-ジメトキシエタン等の鎖状エーテル化合物等が好適である。特に

、環状のエステル化合物は、比誘電率が高く後述する支持塩（リチウム塩）の溶解性に優れる点で好適であり、一方、鎖状のエステル化合物及びエーテル化合物は、低粘度であるため、電解液の低粘度化の点で好適である。これらは1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

#### 【0021】

支持塩としては、リチウムイオンのイオン源として通常用いるものであればよく、該リチウムイオンのイオン源としては、特に制限はないが、例えば、 $\text{LiClO}_4$ 、 $\text{LiBF}_4$ 、 $\text{LiPF}_6$ 、 $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$  及び  $\text{LiAsF}_6$ 、 $\text{LiC}_4\text{F}_9\text{SO}_3$ 、 $\text{Li}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}$ 、 $\text{Li}(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_2\text{N}$  等のリチウム塩が好適に挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

#### 【0022】

電解液中の支持塩の含有量としては、電解液の溶媒成分1Lに対し、0.2～1モルが好ましく、0.5～1モルがより好ましい。

含有量が、0.2モル未満の場合には、電解液の十分な導電性を確保することができず、電池の放電特性に支障をきたすことがある一方、1モルを超える場合には、非水電解液の粘度が上昇し、リチウムイオンの十分な移動度が確保できないため、前述と同様に電解液の十分な導電性が確保できず、結果として溶液抵抗が上昇するため、パルス放電、低温特性に支障をきたすことがある。

#### 【0023】

本発明のリチウム1次電池に使用する他の部材としては、リチウム1次電池において、正負極間に、両極の接触による電流の短絡を防止する役割で介在させるセパレーターが挙げられる。セパレーターの材質としては、両極の接触を確実に防止し得、かつ、電解液を通したり含んだりできる材料、例えば、ポリテトラフルオロエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレン、セルロース系、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート等の合成樹脂製の不織布、薄層フィルム等が好適に挙げられる。これらの中でも、厚さ20～50 $\mu\text{m}$ 程度のポリプロピレン又はポリエチレン製の微孔性フィルム、セルロース系、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート等のフィルムが特に好適である。

本発明では、上述のセパレーターの他にも、通常電池に使用されている公知の

各部材が好適に使用できる。

【0024】

以上に説明した本発明のリチウム1次電池の形態としては、特に制限はなく、コインタイプ、ボタンタイプ、ペーパータイプ、角型又はスパイラル構造の円筒型電池等、種々の公知の形態が好適に挙げられる。

ボタンタイプの場合は、シート状の正極及び負極を作製し、該正極及び負極によりセパレーターを挟む等により、リチウム1次電池を作製することができる。

また、スパイラル構造の場合は、例えば、シート状の正極を作製して集電体を挟み、これに、負極(シート状)を重ね合わせて巻き上げる等により、リチウム1次電池を作製することができる。

【0025】

本発明のリチウム1次電池用の正極は、二酸化マンガンの粒子間に、非常に微細な金属酸化物の粒子が分散されているのが好ましいため、金属酸化物は、好ましくはゾルゲル法により調製する。なお、非常に微細な粒子が調製できさえすれば、調製法は特に制限されない。

【0026】

本発明のリチウム1次電池の正極の製造方法では、第1の工程として、有機溶媒中に、二酸化マンガんと、チタン、アルミニウム、亜鉛、クロム、リチウム、ニッケル、銅及び鉄からなる群から選択される少なくとも1種の金属のアルコキシドとを加え混合して、混合液を調製する。

有機溶媒としては、メタノール、エタノール等の低沸点アルコール或いはアセトン等の低沸点ケトン類等が好ましく、特にエタノールが好ましい。

一方、金属アルコキシドにおけるアルコキシ基としては、有機溶媒に対する金属アルコキシドの溶解性の観点から、イソプロポキシ基、n-プロポキシ基等が好ましい。

【0027】

第2の工程では、第1工程で調製した混合液に水を加え、前記金属アルコキシドの加水分解反応により、該金属アルコキシドに対応する金属水酸化物を生成する。なお、第2の工程は、氷冷しながら行うのが好ましい。

## 【0028】

次に、第3の工程で、金属水酸化物を含有した液を加熱・乾燥することにより、溶媒を除去しながら金属水酸化物を金属酸化物にし、該金属酸化物を二酸化マンガン粒子間に分散させた正極用粉末を製造する。なお、溶媒の除去と脱水を完全に行うため、加熱・乾燥は120～300℃の温度で十分な時間行うのが好ましい。

## 【0029】

次に、第4の工程で、第3の工程で得た正極用粉末を所定の形状に成形してリチウム1次電池用の正極を得る。成形方法は、リチウム1次電池の製造過程で破損しない程度の強度の正極が成形できれば特に限定されず、従来公知の方法が使用できる。例えば、目的とするリチウム1次電池の正極の形状に対応した型により、前記正極用粉末を打ち抜き機で打ち抜くことによっても実施できる。なお、成形の前に、前述の導電材、結着剤等の添加剤を、正極用粉末に混合・混練してペースト状とし、熱風乾燥(100～120℃)した後に、打ち抜き機で打ち抜いてもよい。

## 【0030】

上記の方法で得られた正極は、二酸化マンガンの粒子間に非常に微細な金属酸化物粒子が分散されており、単位体積当りの正極活物質質量(二酸化マンガンの量)を大きく減ずることなく、二酸化マンガンのみからなる正極に比べ、放電容量及びエネルギー密度が著しく高い、高出力で長寿命なリチウム1次電池の正極である。

## 【0031】

## 【実施例】

以下に、実施例を挙げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれらの実施例によりその範囲を限定されるものではない。

## 【0032】

## (実施例1)

リチウム1次電池用正極を、下記の方法で作製した。

エタノール 10mL中に、チタンイソプロポキシド( $\text{Ti}[\text{OCH}(\text{CH}_3)_2]_4$ ) 0.07g(0.25 mmol)を加え、大気下、30分間攪拌して溶解させた。次に、生成したエタノール

溶液に、攪拌しながら、二酸化マンガン（三井鉱山製EMD）1gを添加し分散させた。

次に、該分散液を氷冷しながら、これに水 0.5mL(27mmol)を添加し、これによりチタンイソプロポキシドを水酸化チタン( $\text{Ti}(\text{OH})_4$ )にした。

次に、生成した水酸化チタンを含有する混合液を、80℃で加熱乾燥し、更に、300℃で1時間乾燥することにより水酸化チタンを酸化チタンにし、該酸化チタンが二酸化マンガン粒子間に分散された粉末を得た。このようにして得られた粉末をガラスチューブのオープンに仕込み、100℃で1時間脱水して、正極用粉末にした。正極用粉末中の酸化チタンの質量は、二酸化マンガンの質量に対し、2%であった。

#### 【0033】

この正極用粉末と、アセチレンブラックと、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)とを8:1:1の割合（質量比）で混合・混練し、該混練物をドクターブレードで塗工した後、熱風乾燥(100～120℃)して得たものを、 $\phi$ 16mm打ち抜き機で切り出すことによりリチウム1次電池用の正極を作製した。なお、正極の質量は19mgである。

この正極を用いて、下記のようにしてリチウム1次電池を作製した。

#### 【0034】

なお、負極には、リチウム箔(厚み0.5mm)を $\phi$ 16mmに打ち抜いたものを使用し、集電体にはニッケル箔を使用した。また、電解液は、 $\text{LiBF}_4$ を $\gamma$ -ブチロラクトン(GBL)に0.75mol/Lの濃度で溶解させて調製した。

#### 【0035】

セパレーターとしてセルロースセパレーター（日本高度紙工業社製TF4030）を使用し、これを介して上記正負極を対座させ、上記電解液を注入して封口し、CR2016型のリチウム1次電池を作製した。

#### 【0036】

本実施例のリチウム1次電池の電池特性を、下記の試験方法により求め、従来例としての汎用リチウム1次電池と比較した。汎用リチウム1次電池は、酸化チタンを分散させない以外は、実施例1のリチウム1次電池と同じ構造を有する。

【0037】

これら電池を、25℃の大気下、1mA(0.2C)の定電流で1.5V(下限電圧)まで放電して、図1に示す常温放電曲線を得た。図中、実線は実施例1の放電曲線を示し、点線は従来例の放電曲線を示す。

【0038】

図1の放電曲線から放電容量を計算すると、実施例1の放電容量は277mAh/gで、従来例では235mAh/gであった。

【0039】

更に、図1の放電曲線を基に、放電時間-電圧曲線を積分して、エネルギー密度を求めると、実施例1のエネルギー密度は663Wh/kgで、従来例では583Wh/kgであった。

【0040】

(実施例2～3及び比較例1～2)

二酸化マンガン粒子間に分散させる酸化チタンの量を表1記載のように変更する以外は実施例1と同様にして正極用粉末を調製し、リチウム1次電池を作製した。得られたリチウム1次電池に対して、実施例1と同様に放電容量及びエネルギー密度の測定を行い、その結果を表1に示す。

【0041】

【表1】

|         | 単位    | 実施例1 | 実施例2 | 実施例3 | 比較例1 | 比較例2 |
|---------|-------|------|------|------|------|------|
| 酸化チタンの量 | 質量%   | 2    | 0.5  | 4    | 0.3  | 5    |
| 放電容量    | mAh/g | 277  | 275  | 276  | 243  | 249  |
| エネルギー密度 | Wh/kg | 663  | 659  | 660  | 601  | 622  |

【0042】

これらの結果から、酸化チタンを二酸化マンガン粒子間に分散させることにより、放電容量及びエネルギー密度が向上することが分かる。

【 0 0 4 3 】

## 【発明の効果】

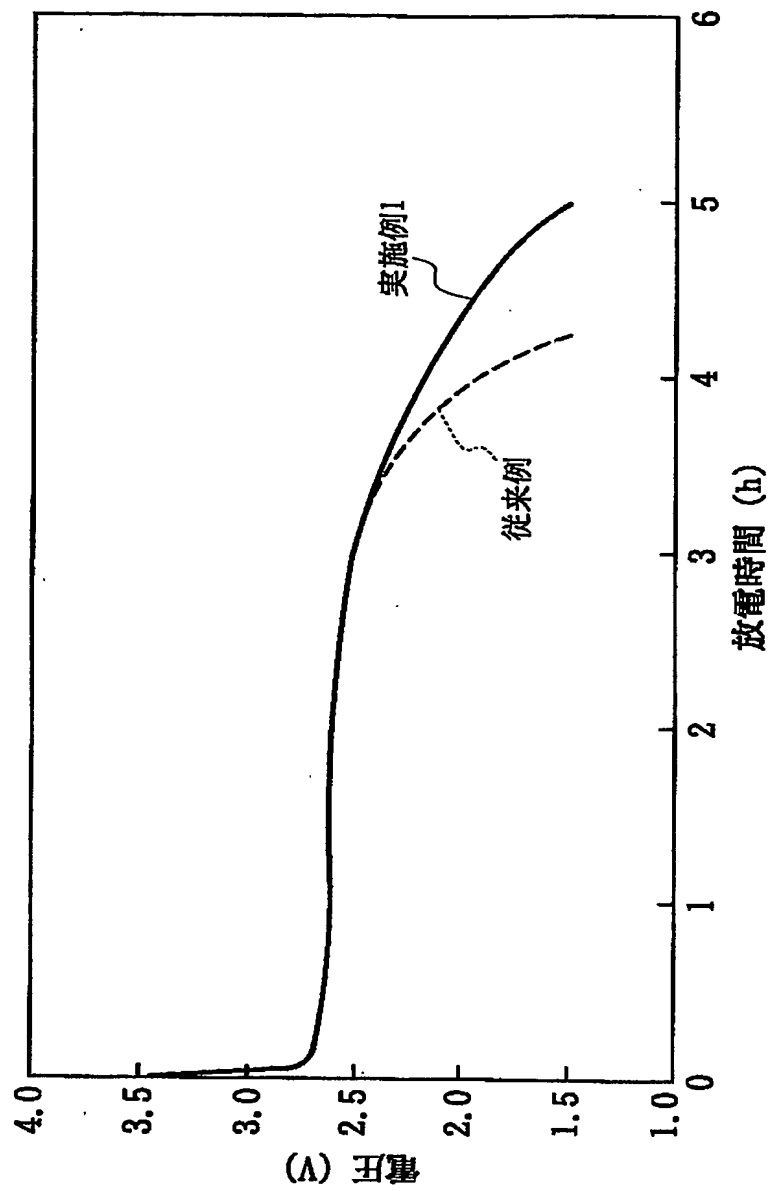
本発明によれば、二酸化マンガンの粒子間に特定の金属酸化物を分散させた粉末を用いて、リチウム1次電池に好適な正極を提供でき、この正極を用いて、放電容量及びエネルギー密度の高い、高出力で長寿命なリチウム1次電池を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 汎用のリチウム1次電池と、本発明に係る二酸化マンガン粒子間に酸化チタン粒子を分散させた粉末を用いた正極を備えるリチウム1次電池のそれぞれの常温放電曲線を示す。

【書類名】 図面

【図 1】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 放電容量及びエネルギー密度の高い、高出力で長寿命なリチウム1次電池を提供する。

【解決手段】 二酸化マンガンの粒子間に、二酸化チタン、アルミナ、酸化亜鉛、酸化クロム、酸化リチウム、酸化ニッケル、酸化銅及び酸化鉄からなる群から選択される少なくとも1種の金属酸化物が分散されていることを特徴とするリチウム1次電池用の正極及び該正極を備えたリチウム1次電池である。また、(I)有機溶媒中に、二酸化マンガンと、特定の金属アルコキシドとを加え混合して混合液を製造し、(II)該混合液に、水を加えて金属水酸化物を生成し、(III)該生成液を加熱乾燥して金属水酸化物を金属酸化物にし、該金属酸化物を二酸化マンガンの粒子間に分散させた正極用粉末を製造し、(IV)該正極用粉末を成形することを特徴とするリチウム1次電池用の正極の製造方法である。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005278]

|          |                  |
|----------|------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月27日      |
| [変更理由]   | 新規登録             |
| 住 所      | 東京都中央区京橋1丁目10番1号 |
| 氏 名      | 株式会社ブリヂストン       |